

Optimization of performance of the KM2A full array using the Crab Nebula

การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องวัด KM2A โดยใช้เนบิวลาปู

Zhen Cao, the LHAASO Collaboration (including W. Mitthumsiri, P. Pattarakijwanich, D. Ruffolo and A. Sáiz),
Chinese Physics C, Volume 48, Issue 6, id.065001, 10 pp., June 2024

The full array of the Large High Altitude Air Shower Observatory (LHAASO) has been in operation since July 2021. For its kilometer-square array (KM2A), we optimized the selection criteria for very high and ultra-high energy Υ -rays using data collected from August 2021 to August 2022, resulting in an improvement in significance of the detection in the Crab Nebula of approximately 15%, compared with that of previous cuts. With the implementation of these new selection criteria, the angular resolution was also significantly improved by approximately 10% at tens of TeV. Other aspects of the full KM2A array performance, such as the pointing error, were also calibrated using the Crab Nebula. The resulting energy spectrum of the Crab Nebula in the energy range of 10-1000 TeV are well fitted by a log-parabola model, which is consistent with the previous results from LHAASO and other experiments.

โครงการ Large High Altitude Air Shower Observatory (LHAASO) ได้เริ่มใช้งานเต็มรูปแบบตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2021 เราได้ปรับเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดรังสีแกมมาพลังงานสูงและพลังงานสูงมากสำหรับชุดตรวจวัด KM2A โดยใช้ข้อมูลที่เก็บได้จากเดือนสิงหาคม 2021 ถึงสิงหาคม 2022 ผลจากการปรับเกณฑ์ใหม่นี้ทำให้การตรวจวัดเนบิวลาปูมีนัยสำคัญทางสถิติเพิ่มขึ้นประมาณ 15% เมื่อเทียบกับเกณฑ์ก่อนหน้านี้ นอกจากนี้ความละเอียดเชิงมุมยังดีขึ้นประมาณ 10% ที่ระดับพลังงานในช่วงสิบ TeV ส่วนด้านอื่นๆ ของประสิทธิภาพ KM2A เช่น ความคลาดเคลื่อนในการชี้เป้า ก็ได้รับการปรับปรุงโดยข้อมูลจากเนบิวลาปู สเปกตรัมของเนบิวลาปูในช่วงพลังงาน 10-1000 TeV สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลอง log-parabola ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์ก่อนหน้านี้จาก LHAASO และการทดลองอื่นๆ

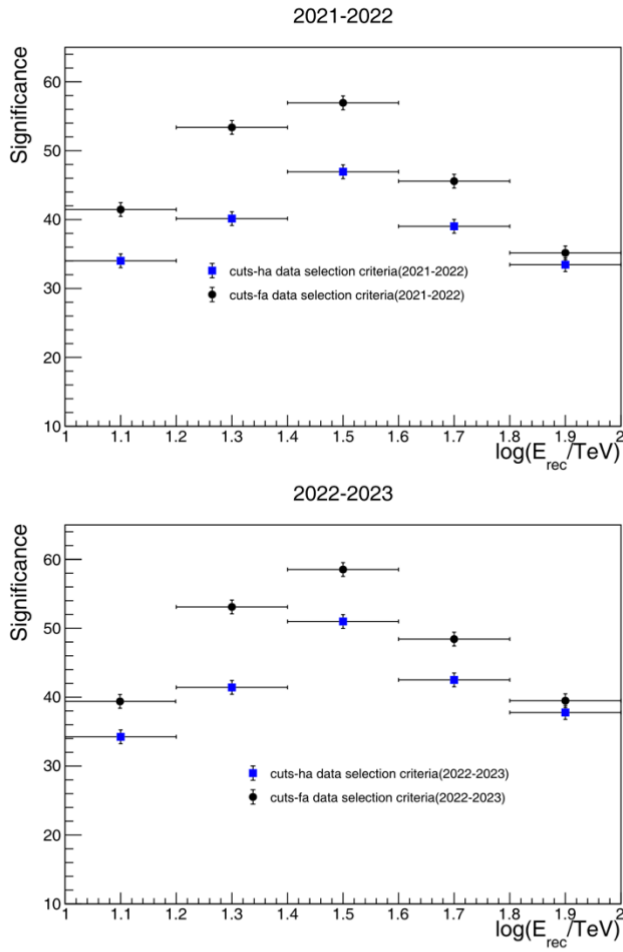


Fig. 10. (color online) Comparison of significance of detection of γ -rays from the Crab Nebula using two data selection criteria. The black dots represent the significance obtained using the cuts-fa data selection criteria, whereas the blue squares represent the significance obtained using the cuts-ha data selection criteria. The graph on the top shows the results using data collected from August 2021 to August 2022, whereas the graph on the bottom shows the results using data collected from August 2022 to August 2023.